Communications
Canada

Canadian Conservation Institute

Institut canadien de conservation

CCI Notes 10/9

Keying Out of Paintings

Introduction

Paintings on canvas have a tendency to become slack on their auxiliary supports (stretchers, strainers). In certain circumstances, stretchers with expandable corner joints can be keyed out successfully to tighten the canvas. However, if keying out is performed when it is unnecessary, or if it is incorrectly executed, serious damage to the painting can result. Anyone undertaking keying out should be aware of the correct procedure and its limitations.

Keying out is not a routine or basic procedure. If there is doubt concerning its application, the advice of a professional conservator should be sought before it is undertaken.

Paintings and the Environment

Paintings respond to fluctuations in relative humidity (RH). It is important to realize that all components of the painting (the wood, canvas, glue size, ground and paint layers) respond to RH changes. The overall response of a painting to its environment will vary from one painting to another, depending on the materials present and on the individual reactions of each material.

When the RH drops, the paint, ground and size layers lose moisture, contract, and become increasingly stiff and brittle. In this condition, the layers are most highly stressed and their ability to accommodate dimensional change without cracking is reduced. With increasing RH, these layers gain moisture and become more flexible. However, above approximately 85% RH, the canvas may have a tendency to shrink. Expansion and contraction of the wood stretcher will also affect the painting's response to RH fluctuations.

Is Keying Out Necessary?

Tautness in a painting will vary, depending on factors such as the materials present, the dimensions of the painting and the environmental conditions.

A painting can have varying degrees of tension from slack, to taut, to tight. Ideally, a painting should be "just taut" upon its stretcher. This describes the point at which the canvas is held under minimal, even tension.

However, slight slackening and tightening of the painted canvas in response to seasonal fluctuations is to be expected and allowed. These conditions should not be treated by keying out.

A painting that is slack will usually bulge at its center and may also sag slightly along its lower edge. The object of keying out is to remove slight overall bulging and to bring the painting back into plane.

1030 Innes
Ottawa, Canada
K1A 0C8
(613) 998-3721

Canada

89-06339/

A painting that exhibits slackness in the canvas should be observed over a period of one year to determine whether the slackness is a temporary response to climatic change, especially fluctuation in RH.

Minimal keying out may be considered for paintings in which an overall slackness is observed through an entire annual cycle.

While overall slackness can often be corrected by keying out, local distortions, such as isolated bulges or draws in the corners require skilled conservation treatment and **should not be treated by keying out.**

Tight framing or warping of the stretcher or backing board can cause an overall out-of-plane distortion of the canvas. This distortion may be reduced simply by improving the framing method (CCI Notes 10/8, *Framing a Painting* and CCI Notes 10/10, *Backing Boards for Paintings on Canvas*).

When Should Keying Out be Undertaken?

Whether one should be concerned about slackness depends largely on the future storage, display or travel plans for the painting. Generally, slackness in a painting stored or displayed permanentiy in a museum will not result in immediate damage. Therefore, observation of a slack canvas over a period of time can be undertaken without risk to the condition of the painting. However, if a painting is to travel, flapping of a loose canvas can result in damage to the painting.

The behaviour of a painting in response to its environment has tremendous implications for keying out. If keying out is necessary, it should be undertaken mid-way in the RH cycle to which the painting is exposed. For example, in an uncontrolled environment that fluctuates between 20 and 80% RH, keying out should be undertaken in the spring when the RH is between 50 and 60%.

Keying out should never be undertaken during extremes of RH or temperature, particularly during periods of low RH. In low RH, components of the painting are stiff and brittle. Keying out at 30% RH is two to three times more stressful for the painting than keying out at 50% RH.

Precautions

Keying out is a potentially damaging procedure, which must be undertaken with extreme caution.

Keying out of a rectangular stretcher is not an ideal procedure, as it tends to put excessive stress on the painting at the corners and at the tack points where the canvas is fixed to the stretcher.

Tearing along weak edges and cracking of paint and ground layers can result from over-keying.

If, during keying out, the corner areas become taut while the central area of the painting remains slack, the procedure should be stopped and the advice of a conservator sought. In such a case, stretcher modification and re-stretching of the canvas may be necessary.

Regular keying out with seasonal changes should be avoided. Each time a painting is keyed out, it becomes slightly larger. The danger exists that the painting, unable to accommodate repeated stretching, will tear along its edges.

In most cases, it is safer to leave a painting slightly slack than to make it too taut by keying out.

Procedure for Keying out

Examination of Painting and Auxiliary Support

Examine the painting to ensure that it is in stable condition and can be safely moved. Paintings with lifting, flaking or curling paint should not be handled or keyed out. In these cases, a conservator should be contacted for advice.

Carefully remove the frame and backing board.

Examine the condition of the fabric support. An extremely brittle canvas with tears or splits along the edges or with threads that break or powder easily should not be keyed out. Examine the auxiliary support for structural strength, general condition and method of construction. Ensure that the stretcher is not warped and that long side-members are adequately supported by expandable cross-members. Determine whether stretcher members will expand evenly along their length and whether corner joints are mitred. Keying out of stretchers with squared mortise and tenon joints produces damaging distortions in the corners of the canvas. Such stretchers should not be keyed out unless modified by a conservator.

Examine the corner joints to determine how much they have been previously expanded. If the corner joint has been expanded to the point where it no longer has adequate strength, it should be replaced with a larger stretcher. In this case, contact a conservator for advice.

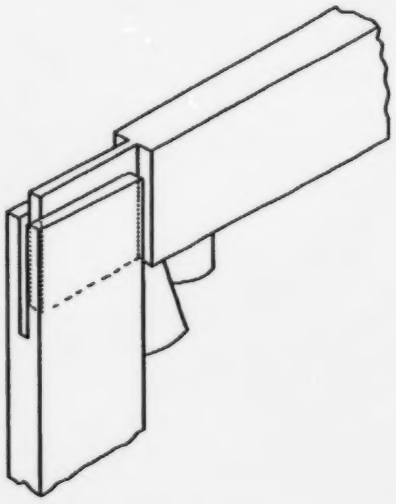

Figure 1

Expanding the Stretcher

To avoid over-keying, keying out should be undertaken in stages. First, expand all joints only slightly. If necessary, repeat the procedure, again with minimal expansion. Do not attempt to obtain the correct tension all at once.

The two most common expansion mechanisms for stretchers are wooden keys and turnbuckles.

Wooden Keys

These are small wooden wedges that fit into slots on the inner corner joints and in cross-bars. Each corner usually has two keys. Tapping the keys further into their slots spreads the stretcher members (Figure 1). If keys are missing, it will be necessary to make new ones (CCI Notes 10/8, *Framing a Painting*).

Broken keys, keys which are too small to allow more expansion and keys which protrude outside the stretcher edge should be replaced. Removal of keys wedged tightly into their slots will be difficult. If keys cannot be removed with the fingers, leave them in place and contact a conservator for advice.

Small paintings can be held upright on a table for keying out. Larger paintings can be placed face down on padded blocks positioned diagonally under the corners of the painting (CCI Notes 10/2, *Making Padded Blocks*). Cover the padded blocks with Mylar to permit slight movement of the painting without resistance.

Beginning in one corner, gently slide a thin, rigid card such as 2- or 4-ply matboard between the canvas and the stretcher to shield the back of the painting from accidental glancing blows of the hammer. The card need only slide in a few centimetres beyond the inner stretcher edge. Forcing the card further may place stress on the edge of the painting (Figure 2). Treat one corner at a time. Then, working in a clockwise or counter-clockwise direction, move to the adjacent corner. If the painting being treated is lying flat on padded blocks, both keys in each corner may be treated before the next corner is done. However, if the painting is held upright for keying out, only the vertical keys in the two lower corners should be tapped before rotating the painting to work on the vertical keys in the next two lower corners (Figures 3a to 3d).

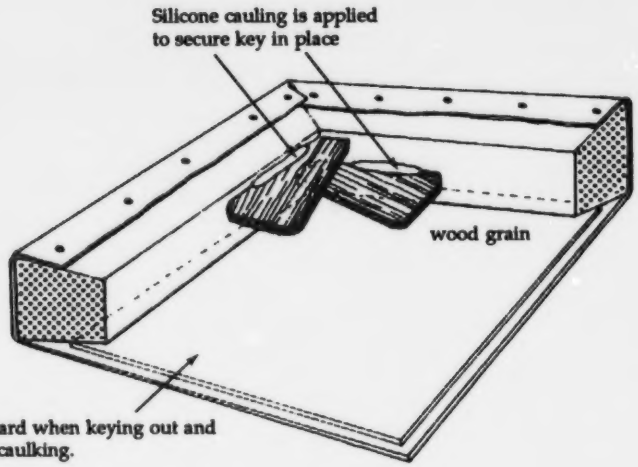

Figure 2
Inserting keys into stretcher and securing with silicone caulking

Using a tack hammer, lightly tap the keys toward the corners, keeping the number of taps to a minimum. Avoid even brushing contact of the hammer with the protective card. Strike only the keys. As each key moves further into its slot, the stretcher members expand. Move the rigid card from one corner to the next as you work. Use the same pressure and the same number of taps on each key. After all the keys have been tapped, expand the cross-bars in the same manner. If the painting is still slightly slack, repeat the procedure, again using a minimum number of taps.

Avoid over-keying. Remember, that the purpose of keying out is to remove slackness that has resulted in overall bulging. As soon as the painting is returned to plane, keying out should be stopped. There may be a difference in the tension between the

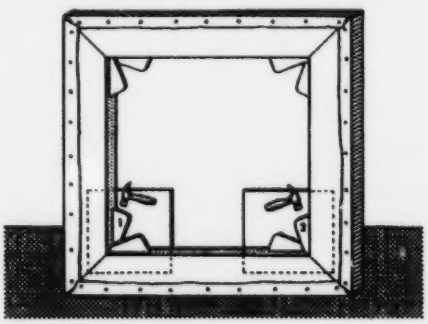

Figure 3a
Holding small painting upright, tap lower vertical keys 1 and 2.

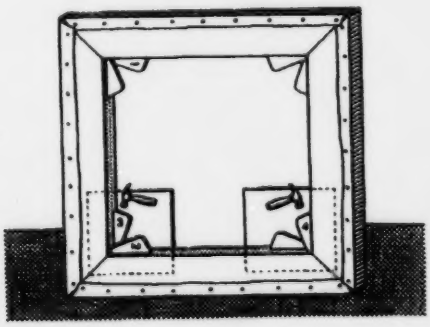

Figure 3b
Rotate painting and tap keys 3 and 4.

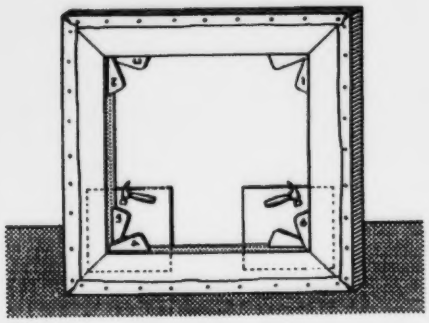

Figure 3c
Rotate painting and tap keys 5 and 6.

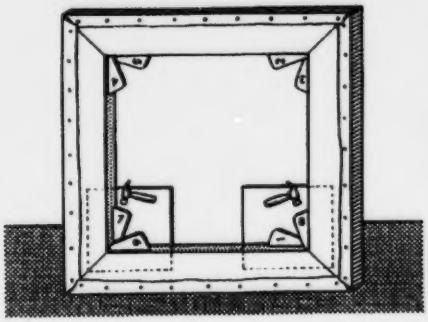

Figure 3d
Rotate painting and tap keys 7 and 8.

corners and the centre of the painting but the difference should not be great. The painting should be "just taut" at its centre point. The corners will be more taut but should never be "drum-tight." Secure keys to the stretcher, using the method described in CCI Notes 10/8, *Framing a Painting*.

Turnbuckles

These mechanisms, most commonly found in the Lebron stretcher, consist of turnbuckles designed to permit both expansion and contraction of the stretcher corners. The turnbuckles are rotated by means of a nail or metal dowel which is placed in the holes (Figure 4).

Expansion of this type of stretcher is best undertaken with the painting lying face down on Mylar-covered padded blocks, as described above.

To expand the stretcher, follow the same general method as that for wooden keys described above. Work in one direction around the painting, expanding each turnbuckle with a minimum and consistent number of turns.

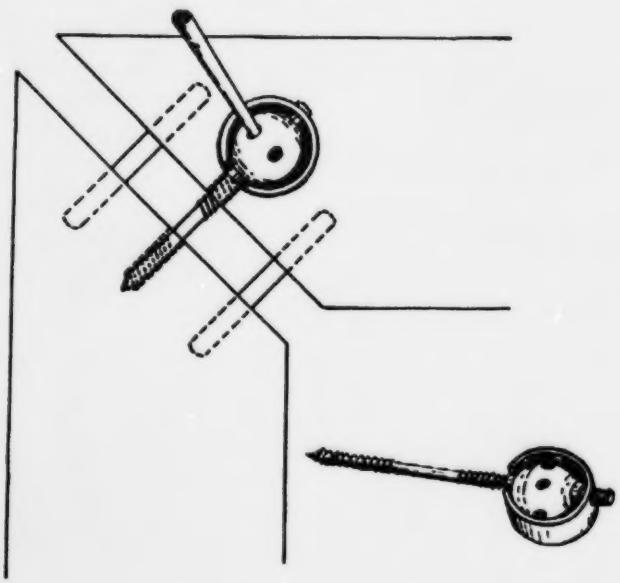

Figure 4
A turnbuckle expansion mechanism.

Reframing the Painting

Replace backing boards. A painting that has been keyed out may fit too snugly within its original frame. Modification of the frame may be necessary prior to reframing (CCI Notes 10/8, *Framing a Painting*).

Bibliography

Canadian Conservation Institute. *Backing Boards for Paintings on Canvas*. CCI Notes 10/10. Ottawa: Canadian Conservation Institute, forthcoming.

Canadian Conservation Institute. *Framing a Painting*. CCI Notes 10/8. Ottawa: Canadian Conservation Institute, forthcoming.

Canadian Conservation Institute. *Making Padded Blocks*. CCI Notes 10/2. Ottawa: Canadian Conservation Institute, August 1986.

Copies are also available in French

Texte également publié en version française

© Communications Canada, 1988

Cat. No. NM 95-57/10-9-1988E
ISSN 0714-6221

March 1988

Communications Canada

Institut canadien de conservation

Canadian Conservation Institute

Notes de l'ICC 10/9

Le réglage de tension des tableaux

Introduction

Les toiles tendues sur un châssis ont tendance à se relâcher. Dans certaines circonstances, on peut parvenir à agrandir les châssis à coins extensibles et redonner ainsi à la toile une tension adéquate. Il s'agit toutefois d'une opération très délicate qui risque, si elle est effectuée incorrectement ou sans nécessité, de causer de graves dommages au tableau. Toute personne qui entreprend un réglage de tension devrait bien connaître les détails de cette opération et ses limites.

Le réglage de tension n'est ni un traitement de base ni un traitement courant. Si l'on a des doutes sur la façon de procéder, il convient de consulter un restaurateur expérimenté avant d'entreprendre cette opération.

Les tableaux et le milieu ambiant

Les tableaux réagissent aux variations de l'humidité relative (HR). Il est essentiel de se rendre compte que tous les éléments du tableau (le bois, la toile, l'encollage, la préparation et la couche picturale) réagissent aux fluctuations de l'HR. La réaction globale des tableaux au milieu ambiant varie d'une peinture à l'autre selon le type de matériau utilisé et les réactions propres à chaque matériau.

Lorsque l'HR diminue, les couches de peinture, de préparation et d'encollage se dessèchent, se contractent, se fragilisent et perdent leur souplesse; elles deviennent alors extrêmement rigides, et leur capacité de s'ajuster aux changements dimensionnels sans risque de craquelures se trouve diminuée. Lorsque l'HR augmente, ces couches absorbent de l'humidité et deviennent plus souples. Toutefois, si l'HR dépasse environ 85 %, la toile peut avoir tendance à rétrécir. L'expansion et la contraction du bois du châssis influent aussi sur la réaction du tableau aux fluctuations de l'HR.

Le réglage de tension est-il nécessaire?

La tension d'une toile peut varier selon divers facteurs, dont la nature des matériaux utilisés, les dimensions de l'oeuvre et le milieu ambiant.

Une toile peut être lâche, adéquatement tendue ou trop tendue. Idéalement, la toile devrait être «modérément tendue » sur le châssis, c'est-à-dire soumise à une tension légère et égale.

Il est toutefois normal et acceptable que la toile peinte se relâche ou se resserre un peu suivant les fluctuations saisonnières, et il n'y a pas lieu de régler la tension dans de tels cas.

Une toile qui est lâche est généralement bombée au centre et peut aussi s'affaisser légèrement vers le bas. Le réglage de tension a pour

1030 Innes
Ottawa, Canada
K1A 0C8
(613) 998-3721

Canada

objet de corriger un léger relâchement général de la toile et de redonner au tableau une surface plane.

Un tableau dont la toile est relâchée devrait être gardé en observation pendant une année entière afin que l'on puisse déterminer s'il s'agit d'une réaction temporaire à un changement climatique, en particulier à des fluctuations de l'HR.

Si le relâchement général de la toile persiste pendant toute une année, on peut envisager de procéder à un réglage *minimal*.

Une déformation générale de la toile peut souvent être corrigée par un réglage de tension. Toutefois, les déformations localisées, telles que les poches ou les plis dans les coins, exigent un traitement de restauration par un spécialiste. *On ne doit pas dans de tels cas procéder à un réglage de tension.*

Un cadre trop étroit, ou encore un châssis ou un dos protecteur gauchis provoquent parfois une déformation générale de la toile, que l'on peut atténuer en utilisant tout simplement une méthode d'encadrement plus appropriée (voir Notes de l'ICC, n° 10/8, *L'encadrement des tableaux*; Notes de l'ICC, n° 10/10, *Dos protecteur pour les oeuvres sur toile*).

Quand doit-on régler la tension d'un tableau?

Le relâchement d'une toile est plus ou moins préoccupant selon que le tableau est mis en réserve, qu'il est exposé ou qu'il voyage. Le flottement d'une toile ne cause généralement pas de dommages immédiats à un tableau mis en réserve ou exposé en permanence. On peut donc garder celui-ci en observation pendant un certain temps sans risque de le voir se dégrader. Par contre, un tableau qui voyage ou dont la toile bat, parce qu'elle est trop lâche, risque de subir des dommages.

Il est essentiel de tenir compte des réactions du tableau au milieu ambiant lorsqu'on règle la tension de la toile. Si cette opération s'avère nécessaire, elle devrait être entreprise au milieu du cycle d'HR auquel est soumis le tableau. Ainsi, dans des conditions hygrométriques non régularisées où l'HR fluctue entre 10 % et 80 %, le réglage devrait être effectué au printemps, lorsque l'HR se situe entre 50 % et 60 %.

Il ne faut jamais procéder à un réglage de tension lorsque l'HR ou la température atteignent des extrêmes, en particulier pendant les périodes où l'HR est faible. Quand l'HR est basse, les matériaux constitutifs du tableau perdent leur souplesse et deviennent fragiles. Si l'HR est de 30 % au moment où l'on procède au réglage de la tension, le tableau sera soumis à deux ou trois plus de contraintes que si l'HR était de 50 %.

Précautions

Le réglage de tension est une opération susceptible de causer des dommages aux tableaux et qui, par conséquent, exige une extrême prudence.

Le réglage de tension n'est pas une opération idéale dans le cas des châssis rectangulaires, car les contraintes qui s'exercent sur les coins du tableau et sur les points d'attache de la toile au châssis sont alors généralement trop fortes.

Une tension excessive peut entraîner des déchirures le long des bords affaiblis d'une toile et provoquer des craquelures dans la couche picturale et la préparation.

Si, pendant le réglage de tension, la toile devient trop tendue près des angles mais reste lâche au centre, il faut interrompre l'opération et consulter un restaurateur. Il sera peut-être alors nécessaire de modifier le châssis et de retendre la toile.

Il faut éviter de régler la tension d'une toile à tous les changements de saison. A chaque réglage, la toile s'agrandit un peu. Il y a alors des risques qu'à force d'être étirée elle se déchire sur les bords.

Dans la plupart des cas, il est plus sûr de laisser un peu de jeu à la toile que de la tendre à l'excès.

Marche à suivre pour le réglage de la tension

Examen du tableau et du châssis

Il convient d'examiner le tableau pour s'assurer que son état est stable et pour déterminer si on peut le déplacer en toute sécurité. Les tableaux dont la couche picturale se soulève ou s'écaille ne doivent être ni manipulés ni soumis à un réglage de tension. On doit, dans ce cas, demander conseil à un restaurateur.

Enlever délicatement le cadre et le dos protecteur.

Examiner l'état de la toile. Si celle-ci est extrêmement fragile et déchirée ou est fendues sur les bords, ou encore si ses fils se brisent ou se désintègrent facilement, on ne devrait pas procéder à un réglage de tension.

Vérifier la résistance structurale, l'état général et la méthode d'assemblage du châssis. S'assurer que celui-ci n'a pas gauchi et que les barres longues sont adéquatement soutenues par des croisillons extensibles. Chercher à déterminer si l'expansion se fera d'une manière égale sur toute la longueur des barres du châssis et vérifier si les joints sont à onglets. Le réglage de tension de châssis à assemblage droit à tenon et mortaise provoque des déformations dangereuses dans les coins de la toile. Ces châssis ne devraient pas être soumis à un réglage de tension à moins qu'ils n'aient été modifiés par un restaurateur.

Examiner les joints pour établir dans quelle mesure ils ont déjà été élargis. Si le joint est ouvert au point où sa résistance n'est plus adéquate, il conviendrait d'utiliser un nouveau châssis de plus grande dimension. Consulter alors un restaurateur.

Élargissement du châssis

Pour éviter de tendre la toile à l'excès, il est recommandé d'en régler la tension par étapes. Dans un premier temps, élargir légèrement tous les joints. Répéter l'opération au besoin, en veillant à n'augmenter que très peu la tension. Il ne faut pas chercher à obtenir une juste tension du premier coup.

Les deux mécanismes d'extension les plus communément utilisés pour l'élargissement des châssis sont les clés en bois et les tourniquets.

Clés en bois

Il s'agit de petits coins en bois qui s'ajustent dans les rainures situées à l'angle interne du joint et dans les croisillons. En règle générale, chaque angle est muni de deux clés. Lorsqu'on enfonce les clés dans leurs rainures, les barres du châssis s'entr'ouvrent (figure 1). S'il manque des clés, il faudra en fabriquer de nouvelles (voir Notes de l'ICC, n° 10/8, *L'encadrement des tableaux*).

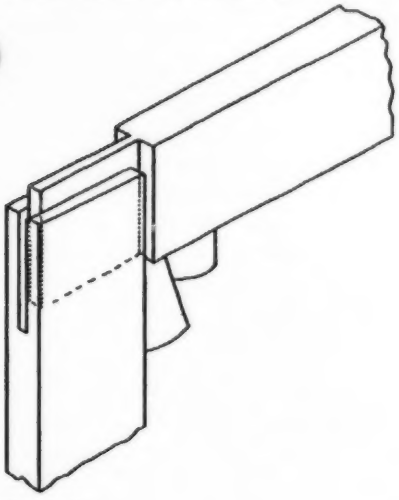

Figure 1

Si les clés sont brisées ou si elles sont trop petites pour qu'on puisse élargir davantage le châssis ou encore si elles ressortent par le bord extérieur du châssis, elles doivent être remplacées. Il est difficile d'enlever les clés coincées dans les rainures. Il vaut mieux les y laisser si on ne parvient pas à les dégager avec les doigts. Consulter alors un restaurateur.

Les petits tableaux peuvent être tenus verticalement sur une table pendant qu'on enfonce les clés. Les oeuvres de plus grandes dimensions peuvent être posées à plat, côté peinture vers le bas, sur des blocs matelassés placés en diagonale sous les coins du tableau (voir Notes de l'ICC, n° 10/11, Fabrication de blocs matelassés). Recouvrir ces blocs de Mylar pour que le tableau puisse glisser légèrement, sans difficulté.

En commençant par l'un des coins, insérer délicatement un morceau de carton mince et rigide (p. ex., du carton à passe-partout de 2 ou 4 plis) entre la toile et le châssis pour protéger l'envers du tableau contre les coups de marteau accidentels. Il suffit de faire glisser le carton sur une longueur de quelques centimètres à partir du bord interne du châssis. Si l'on cherche à insérer davantage le carton, le bord du tableau risque d'être soumis à des contraintes (figure 2). Élargir les coins l'un après l'autre, en travaillant dans le sens des aiguilles d'une montre ou en sens contraire. Si le tableau traité est posé à plat sur des blocs matelassés, on enfoncera les deux clés d'un même coin, puis on passera au coin suivant. Toutefois, si l'on tient le tableau verticalement pendant l'opération, on doit enfoncer les clés *verticales* des deux coins inférieurs avant de tourner le tableau pour enfoncer les clés *verticales* des deux coins suivants (figures 3a à 3d).

A l'aide d'un marteau de tapissier, enfoncer délicatement les clés. Le nombre de coups doit être minimal. Veiller à ce que le marteau n'effleure pas le carton de protection. Ne frapper que les clés. A mesure que chaque clé s'enfonce dans sa rainure, les barres du châssis s'allongent. Déplacer le carton d'un coin à l'autre, au fil du travail. Donner le même nombre de coups sur chaque clé, toujours avec la même force. Lorsque toutes les clés ont été enfoncées, allonger les croisillons de la même façon. Si la toile est encore lâche, recommencer l'opération en donnant toujours le moins de coups possible.

Éviter de trop tendre la toile. Il ne faut pas oublier que le réglage de tension a pour objet de corriger les déformations provoquées par le relâchement de la toile. Sitôt que la surface du tableau est redevenue plane, il faut cesser d'enfoncer les clés. Il peut y avoir une différence de tension entre les coins et le centre du tableau, mais elle devrait être légère. La toile doit être « juste assez tendue » au centre. Les coins seront soumis à une tension plus forte, mais ils ne devraient jamais être tendus comme une « peau de tambour ». Fixer les clés au châssis selon la méthode décrite dans *L'encadrement des tableaux* (Notes de l'ICC, n° 10/8).

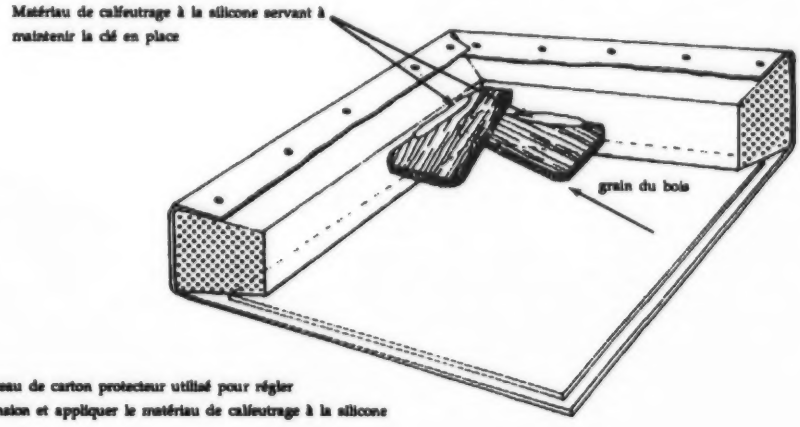

Figure 2
Clés insérées dans le chassis et fixées au moyen d'un matériau de calfeutrage à la silicone

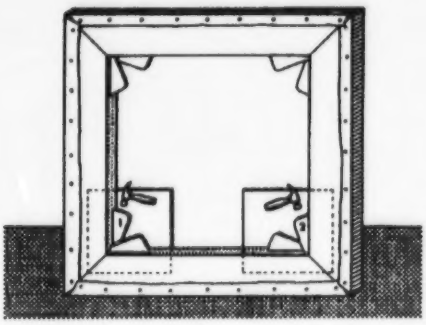

Figure 3a
En tenant le petit tableau verticalement, enfoncer les clés inférieures 1 et 2.

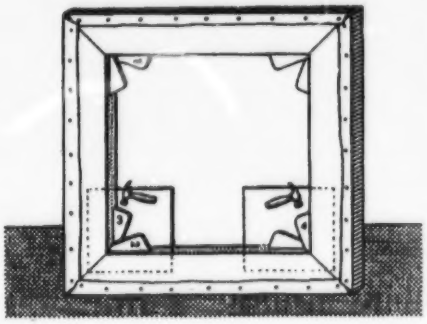

Figure 3b
Tourner le tableau et enfoncer les clés 3 et 4.

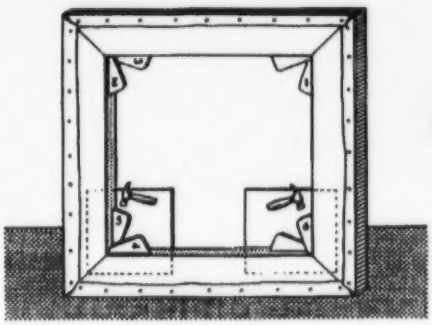

Figure 3c
Tourner le tableau et enfoncer les clés 5 et 6.

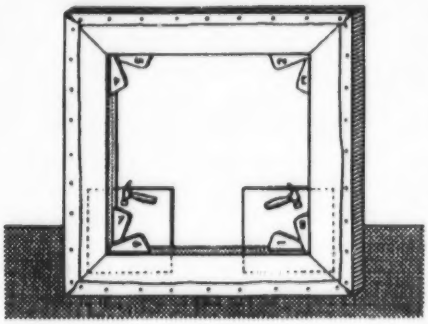

Figure 3d
Tourner le tableau et enfoncer les clés 7 et 8.

Tourniquets

Ces mécanismes, propres surtout aux châssis Lebron, permettent d'élargir ou de resserrer les coins du châssis. La rotation des tourniquets se fait au moyen d'un clou ou d'un gougeon de métal que l'on insère dans les trous (figure 4).

La meilleure façon d'élargir ce type de châssis est de placer le tableau sur des blocs matelassés recouverts de Mylar, côté peinture en dessous, comme il est décrit plus haut.

Pour élargir le châssis, procéder comme pour les châssis à clés de bois. Travailler toujours dans le même sens, en passant d'un coin du tableau au suivant, et donner le moins de tours possible, et chaque fois le même nombre.

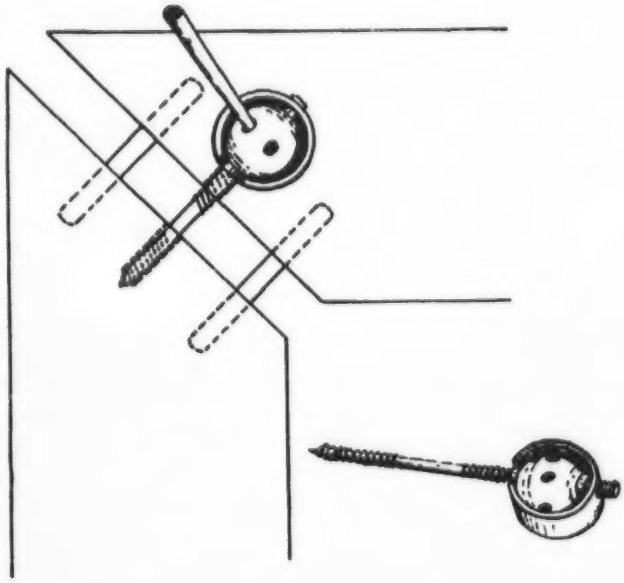

Figure 4
Mécanisme d'expansion à tourniquet

Réencadrement du tableau

Remettre le dos protecteur en place. Il peut arriver qu'un tableau dont on a réglé la tension soit à l'étroit dans son ancien cadre. Il faudra peut-être alors modifier celui-ci avant de réencadrer l'oeuvre (voir Notes de l'ICC, n° 10/8, *L'encadrement des tableaux*).

Bibliographie

Institut canadien de conservation. *Dos protecteur pour les oeuvres sur toile*, Notes de l'ICC, n° 10/10, Ottawa, Institut canadien de conservation, sous presse.

Institut canadien de conservation. *L'encadrement des tableaux*, Notes de l'ICC, n° 10/8, Ottawa, Institut canadien de conservation, sous presse.

Institut canadien de conservation. *Fabrication de bloc matelassés*, Notes de l'ICC, n° 10/2. Ottawa, Institut canadien de conservation, août 1986.

Texte également publié en version anglaise
Copies are also available in English

© Ministre des Aprrovisionnements et Services Canada 1989

No. de cat. NM95-57/10-9-1989F
Novembre 1988